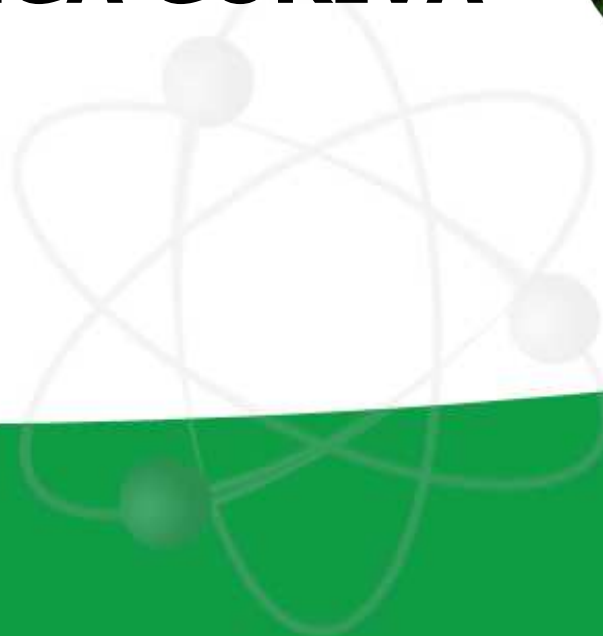




PREDSTAVITEV SUHEGA SKLADIŠČENJA IZRABLJENEGA GORIVA



Predstavitev za medije
17. 3. 2023



www.nek.si

Za uvedbo suhega skladiščenja izrabljenega goriva je NEK pridobila vsa upravna dovoljenja

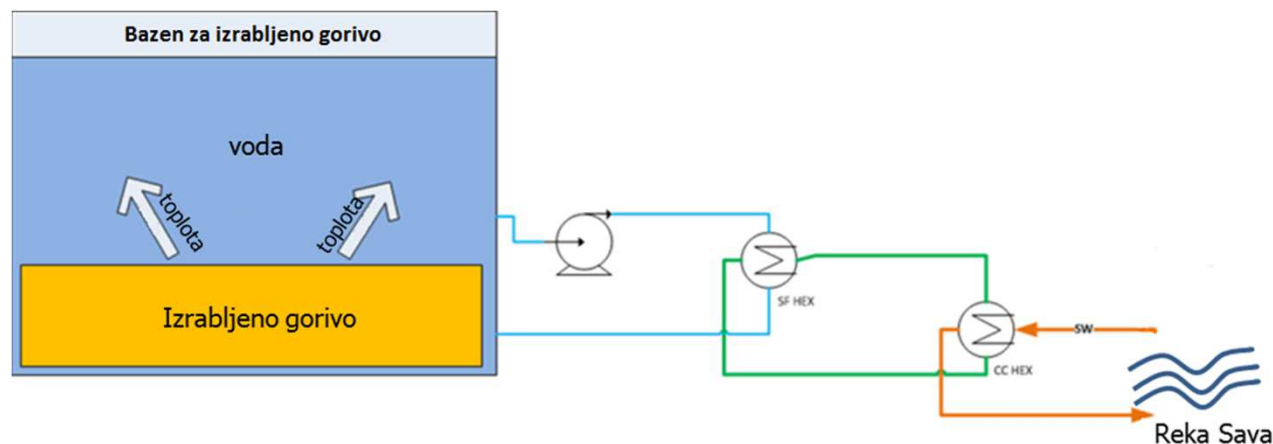
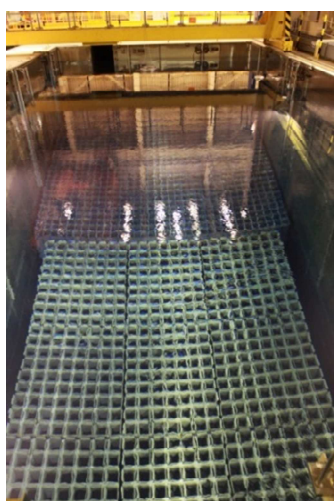


- ✓ Postopek **sprememb in dopolnitev Ureditvenega načrta NEK**, ki je vključeval celovito presojo vplivov na okolje in čezmejni posvet z Republiko Hrvaško in Republiko Avstrijo, je bil končan marca 2020.
- ✓ Postopek **pridobitve integralnega gradbenega dovoljenja**, ki je vključeval presojo vplivov na okolje in čezmejno presojo z Republiko Hrvaško in Republiko Avstrijo, je bil s pridobitvijo gradbenega dovoljenja končan februarja 2021.
- ✓ Postopek odobritve **projektne spremembe suhega skladiščenja izrabljenega goriva in sprememb licenčnih dokumentov**, se je uspešno zaključil z izdajo odločbe URSJV oktobra 2022.
- ✓ Z uspešnim tehničnim pregledom zgradbe suhega skladišča in **pridobitvijo uporabnega dovoljenja zanj** je bila januarja 2023 formalno končana gradnja zgradbe.

Ravnanje z izrabljenim gorivom v NEK



- Izrabljeno gorivo je v NEK uskladiščeno v bazenu za izrabljeno gorivo.
- Konec leta 2022 je bilo v bazenu uskladiščenih 1432 izrabljenih gorivnih elementov, kar pomeni skupno 556 ton. Pribl. 56 gorivnih elementov dodamo vsakih 18 mesecev.
- Kroženje vode zagotavlja odvajanje zaostale toplote, ki se sprošča ob radioaktivnem razpadu cepitvenih produktov.
- 8-metrski sloj vode nad izrabljenimi gorivnimi elementi zagotavlja dobro zaščito pred sevanjem.
- Količina zaostale toplote in sevanja se s časom zmanjšujeta, kar **po petih letih skladiščenja v bazenu omogoča prehod na suho skladiščenje izrabljenega goriva.**



Pri obstoječem t. i. mokrem skladiščenju izrabljenega goriva v bazenu se za hlajenje vode uporabljajo toplotni izmenjalniki in črpalke.

Toplota se odvaja preko sistema za hlajenje komponent in odda v ponor toplote – reko Savo.

Za delovanje teh sistemov sta potrebni voda in električna energija.

Projekt uvedbe suhega skladiščenja izrabljenega goriva - od aktivnih rešitev k pasivnim



Projekt obsega:

- dobavo potrebne opreme za transport in skladiščenje izrabljenega goriva;
- postavitev zgradbe za suho skladiščenje izrabljenega goriva;
- vgradnjo dodatnih kamer Mednarodne agencije za atomsko energijo;
- namestitev sistema za varovanje zgradbe;
- prestavitev izrabljenega goriva v suho skladišče.





Prednosti suhega skladiščenja izrabljenega goriva

- **Večja varnost** v primerjavi z obstoječim načinom shranjevanja v bazenu.
- Dolgoročno zagotovljeno hlajenje brez delujočih hladilnih sistemov – **pasivno hlajenje** s prostim pretokom zraka.
- **Minimalno potrebno vzdrževanje** objekta oz. zabojnikov.
- Robustna tehnična rešitev zabojsnika ščiti pred ekstremnimi **vremenskimi** in **potresnimi** nevarnostmi ter morebitnim padcem komercialnega letala.
- **Minimalen vpliv** na okolje s stališča radioloških vplivov; okoljske omejitve ostajajo nespremenjene.
- Zagotovljena je možnost **transporta** gorivnih elementov v prihodnosti za potrebe trajne rešitve brez dodatnih tehničnih rešitev.
- **Visoka raven varnosti delavcev in okolja:**
 - ob prestavitvi izrabljenih gorivnih elementov iz bazena v zabojsnike,
 - med transportom zabojsnikov od obstoječe zgradbe, v kateri je bazen za izrabljeno gorivo, do suhega skladišča,
 - med rokovanjem z zabojsniki ob prestavitvi v suho skladišče ali iz njega (po zaključku obratovanja suhega skladišča),
 - ves čas začasnega skladiščenja.

Suho skladišče izrabljenega goriva je na zahodni strani elektrarne



Zasnova zgradbe:

- velikost 50 m x 70 m x 20 m; debelina armirane betonske temeljne plošče 1,75 m,
- **pasivno hlajenje** s prostim pretokom zraka;
- merjenja: sevanja gama in nevtronskega sevanja; temperature, vlažnosti;
- infrastruktura za **nadzor s strani Mednarodne agencije za atomsko energijo.**



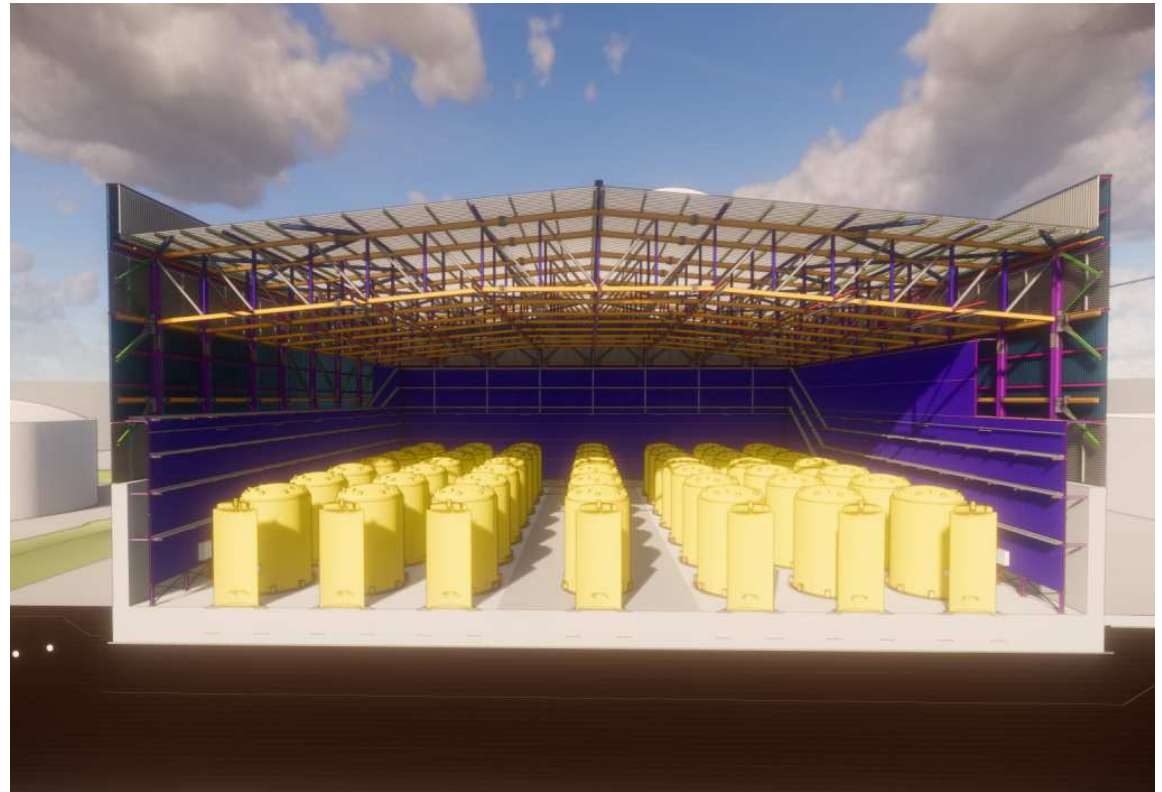
Po svetu, npr. v ZDA, tovrstne zabojnike skladiščijo na prostem, v Evropi (Velika Britanija, Nemčija, Švica ...) pa so zabojniki v posebnih zgradbah. Zgradba je zaščita pred vremenskimi vplivi (omogočeno delo ne glede na vremenske razmere) in je dodatna protipoplavna zaščita.

Zagotovljeno bo naravno prezračevanje suhega skladišča



Prezračevanje zgradbe:

- Za **naravno prezračevanje** so na vzdolžnih fasadah pasovi prezračevalnih rešetak za zajem in odvod zraka, višine 3 m.
- Pasovi potekajo po celotni dolžini objekta.
- V notranjosti objekta so po celotni dolžini ob vzdolžnih fasadah komore, širine približno 1 m, za usmerjanje svežega zraka.



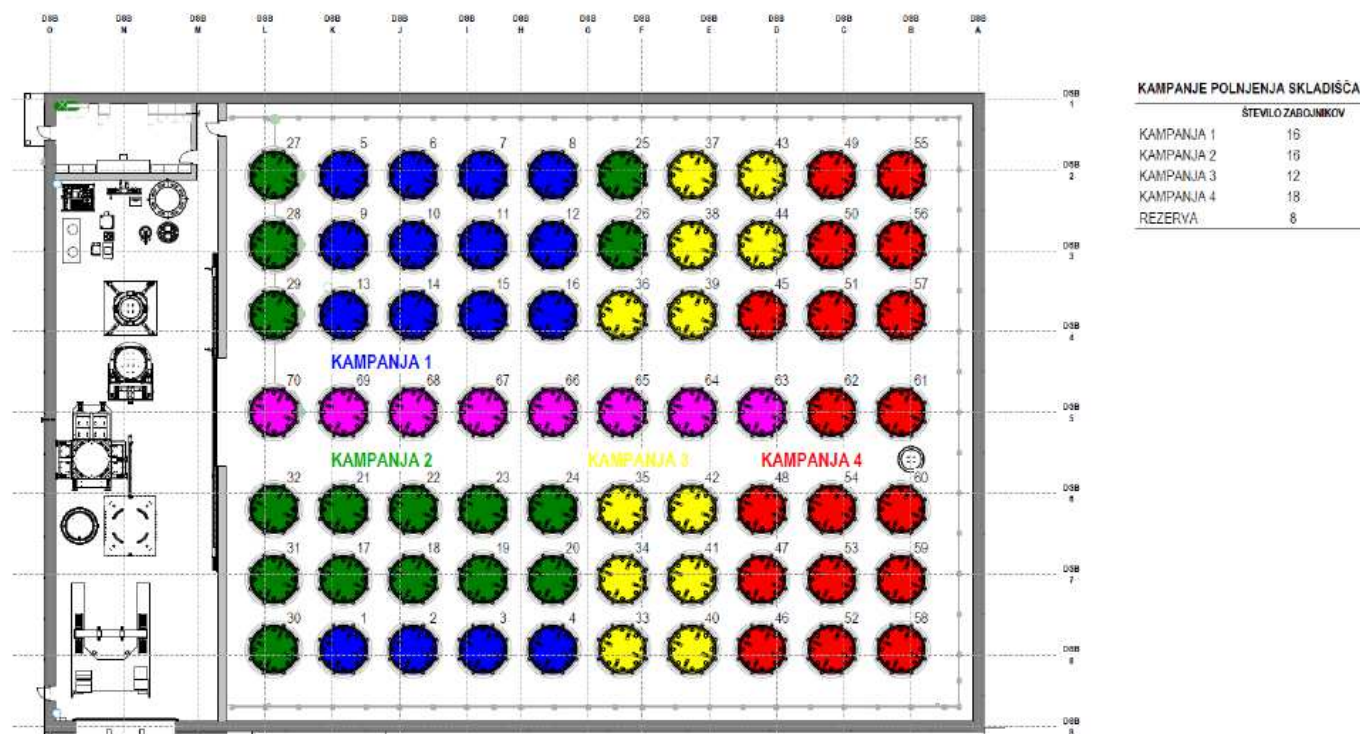
Ostalo:

- V zgradbi ni vodovoda, hidrantnega razvoda niti kanalizacije.
- Meteorna voda je preko zadrževalnikov speljana v obstoječe meteorno kanalizacijsko omrežje.

Tehnološka zasnova suhega skladišča za izrabljeno gorivo



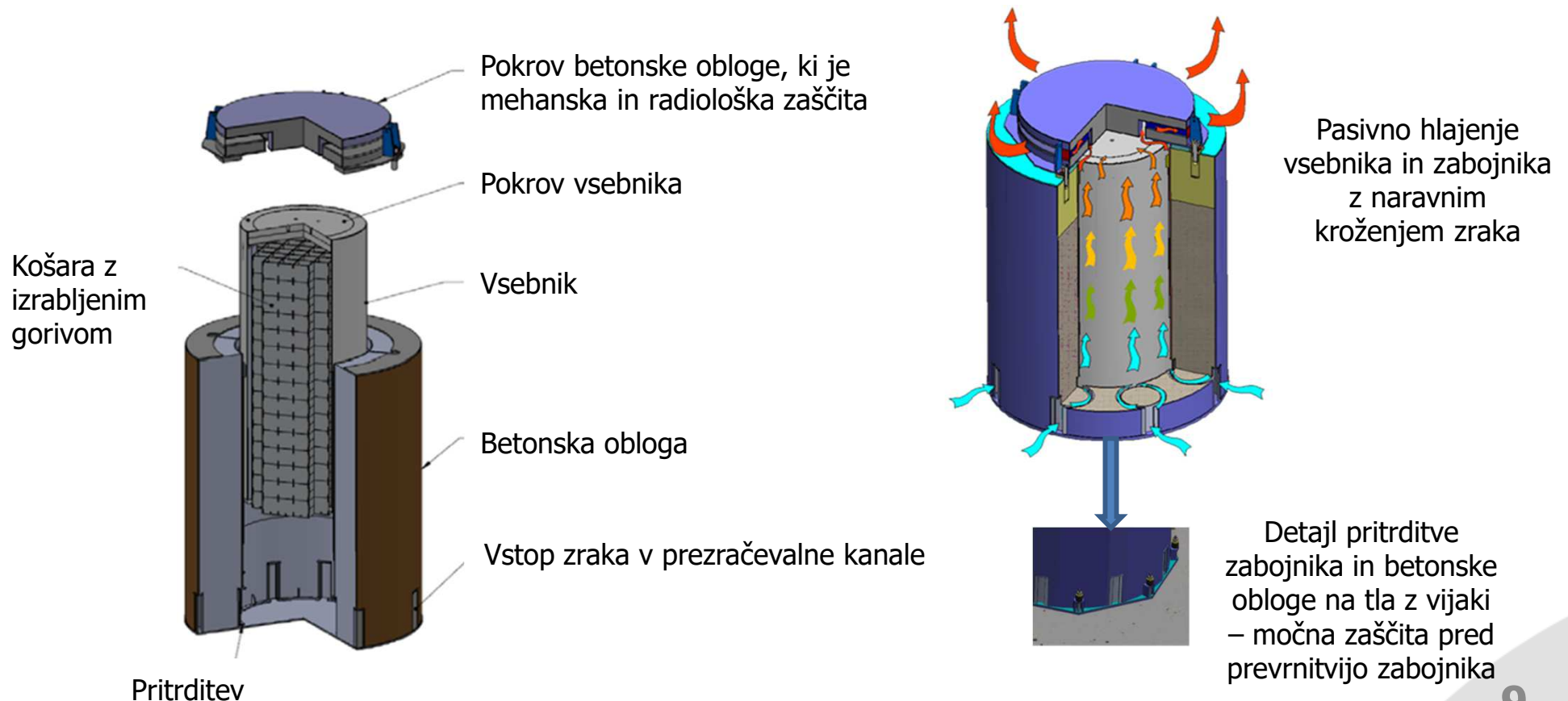
- **Temeljna plošča**, vključno z obodnimi stenami, zagotavlja zaščito pred poplavo ter omogoča sidranje skladiščnih zabojnikov.
- Zgradba suhega skladišča je sestavljena iz:
 - **sprejemnega prostora** – za sprejem in pripravo zabojnikov,
 - **tehničnega prostora** – za opremo in naprave za nadzor in spremljanje skladišča,
 - **skladiščnega prostora** – za skladiščenje 70 skladiščnih zabojnikov.





Tehnološka zasnova suhega skladišča za izrabljeno gorivo – nadaljevanje

- Izrabljeni gorivni elementi se uskladiščijo v vsebniku, v katerem je helijeva atmosfera.
- Vsebnik je mehanska zaščita in omogoča prenos zaostale toplote v zrak, ki kroži okoli vsebnika in ga hladi.
- Debel betonski plašč zaboynika, v katerega je vstavljen vsebnik, je mehanska in radiološka zaščita.



Tehnološka zasnova suhega skladišča za izrabljeno gorivo – nadaljevanje



Obstoječe mokro skladišče



Tehnologija suhega skladiščenja



Suho skladišče



- NEK bo uporabljala sistem shranjevanja v večnamenskih vsebnikih HOLTEC z betonskim plaščem – zabojnikih. V vsakem je prostor za 37 gorivnih elementov.
- V suhem skladišču je prostor za 70 zabojnikov, pribl. 2600 gorivnih elementov.
- Projekt omogoča prevoz gorivnih elementov izven elektrarne v prihodnosti.
- Do jeseni 2023 bo izvedena prva kampanja prestavitve 16 zabojnikov s 592 gorivnimi elementi.
- Druga je predvidena leta 2028 (16 zabojnikov, 592 gorivnih elementov).

Tehnološka zasnova suhega skladišča za izrabljeno gorivo – nadaljevanje



Vsebniki



Transforni zabojsnik



Skladiščni zabojsniki



Zaključek

V NEK smo **s premišljenimi naložbami in izpolnjevanjem zahtev visokih standardov jedrske industrije omogočili pozitivne učinke za lastnika in širšo skupnost ter ustvarili pogoje za dolgoročno varno in zanesljivo obratovanje NEK.**

Z uvedbo suhega skladišča **bomo uveljavili mednarodno priznano prakso** in izkušnje ter se pridružili državam, ki že upoštevajo **najsodobnejše varnostne zahteve** pri začasnem skladiščenju izrabljenega goriva. Suho skladiščenje uporabljajo v več evropskih državah: Belgiji, Nemčiji, na Madžarskem, Češkem, v Švici, Španiji in Veliki Britaniji ter na več desetih lokacijah v ZDA.

Z zmanjšanjem števila izrabljenih gorivnih elementov v bazenu se bo zaradi prestavitve v suho skladišče **povečala jedrska varnost.**



Naslov: **Vrbina 12, 8270 Krško, Slovenija**

E-pošta: **nek@nek.si**



www.nek.si